



SALUDIPSOFT

PROYECTO DE GRADO

**PROYECTO DE SOFTWARE PARA GESTIONAR EL PROCESO DE CITAS DE  
UNA IPS ORIENTADO A SERVICIOS EN LA NUBE  
SALUDIPSOFT**

**WILMAR JAVIER BECERRA ARAGÓN  
LEANDRO JAMES LEONARDI HIDALGO ARIAS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
JORNADA ESPECIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**PEREIRA, RISARALDA**

**2018**

**PROYECTO DE SOFTWARE PARA GESTIONAR EL PROCESO DE CITAS DE  
UNA IPS ORIENTADO A SERVICIOS EN LA NUBE  
SALUDIPSOFT**

**WILMAR JAVIER BECERRA ARAGÓN  
LEANDRO JAMES LEONARDI HIDALGO ARIAS**

**PROYECTO DE GRADO**

**JORGE ALBERTO GÁLVEZ CORREA**  
**Ingeniero de Sistemas y Computación**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
JORNADA ESPECIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**PEREIRA, RISARALDA**

**2018**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del director del Proyecto.**

**Pereira, (Risaralda) 13 de junio de 2018**

## DEDICATORIA

Gracias a Dios, a mi familia, en especial a mis padres, mi hijo, mi novia y hermanos, seres que fueron fuente de inspiración y motivación para lograr este propósito en mi vida. Gracias a los profesores por sus enseñanzas, por retroalimentarnos con sus conocimientos, vivencias y consejos para que apliquemos en nuestra vida profesional.

Quiero hacer una mención especial a mi madre ROCÍO ARAGÓN y a mi padre de crianza JORGE OSWALDO CASTRO ALVAREZ, ellos han sido mis guías, mi ejemplo a seguir, han inculcado principios y valores para hacer de mí una persona de bien.

Finalmente agradezco a los compañeros de estudio, hoy muchos de ellos son considerados mis amigos, con ellos compartí momentos maravillosos, gracias a ellos pude aprender lo que es el trabajo en equipo en pro de lograr un objetivo en común, ser ingenieros de Sistemas y Computación. Me siento orgulloso y doy gracias a Dios de ser parte de la Universidad Tecnológica de Pereira, una organización maravillosa que me dio la oportunidad de capacitarme y hoy poder decir que soy un profesional.

**Wilmar Javier becerra Aragón**

-0-

Este documento está dedicado a todas aquellas personas que me han brindado su especial apoyo durante todo este tiempo de preparación para mi vida profesional.

A mi esposa ***Ingrid Tatiana Gómez Rubio*** quien me ha acompañado en este largo camino y ha depositado toda su fe en mi propósito. A mis padres Isabel y James, a mis hermanos y familiares Humberto, Jhonsy, y a todos mis amigos dentro y fuera de la Universidad quienes contribuyeron con su grano de arena para ayudarme a construir este sueño.

**Leandro James Leonardi Hidalgo Arias**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios, por permitirnos alcanzar una gran meta en nuestras vidas, a nuestras familias por enseñarnos los valores necesarios para crecer socialmente y ser personas de bien, por darnos la oportunidad de educarnos y permitir ampliar nuestros conocimientos a través del estudio en un nivel superior, agradecemos también a nuestra amada institución, la Universidad Tecnológica de Pereira y a cada una de las personas que han hecho posible su existencia y propósito. Hacer parte de ella, nos enorgullece y nos hace sentir privilegiados, ya que en la actualidad se posiciona como una de las mejores universidades del país. Gracias a esta tuvimos la grata satisfacción de conocer personas muy importantes y colegas que cada día nos acompañaron en esta labor tan especial para enriquecernos de conocimiento. Esta experiencia que hoy vivimos, nos deja infinitas enseñanzas y herramientas técnicas y de carácter social, que en un futuro cercano emplearemos para desenvolvemos favorable y positivamente en los distintos retos que se nos presenten en todos los ámbitos en los cuales nos relacionemos. En el desarrollo de nuestro crecimiento académico, tuvimos la fortuna de contar con la ayuda y colaboración los mejores docentes que hayamos conocido, entre ellos el Ingeniero Julio Cesar López Betancur (Proyecto de Grado I), el Ingeniero Alexander Quintero (Gerencia de Proyectos), al Ingeniero Jorge Alberto Gálvez en especial porque sin su ayuda y conocimientos no hubiera sido posible desarrollar este proyecto y a muchos otros docentes, los cuales con sus sabios consejos y asertivas orientaciones, nos guiaron en cada paso para aprender a utilizar las diferentes metodologías e instrumentos en la elaboración de proyectos, a plasmar de forma detallada y coherente nuestras ideas, a levantar los cimientos de nuestro futuro a través de las enseñanzas que nos han transmitido, y a entender que todo es posible si se trabaja con pasión y disciplina.

## Tabla de contenido

1 RESUMEN .....	8
2 INTRODUCCIÓN .....	8
3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	9
4 JUSTIFICACIÓN .....	9
5 OBJETIVO GENERAL .....	10
6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
6.1 Objetivo 1. ....	10
6.2 Objetivo 2. ....	10
6.3 Objetivos adicionales. ....	10
6.3.1 Objetivo 3. ....	10
6.3.2 Objetivo 4. ....	10
6.3.3 Objetivo 5. ....	11
7 METODOLOGÍA .....	11
8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	11
9 MARCO TEÓRICO .....	12
10 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.....	13
10.1 diagrama de involucrados .....	14
11 MARCA .....	15
11.1 Logotipo: .....	15
11.1.1 Logo Light: .....	15
11.1.2 Logo Dark: .....	16
11.2 Tipo de fuente y colores: .....	16
12 CONCLUSIONES.....	16
12.1 SEGURIDAD .....	16
12.2 FRAMEWORK .....	17
12.3 INGENIERÍA DEL SOFTWARE.....	17
12.4 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS. ....	18
12.5 CONCLUSIONES PERSONALES .....	18
13 RECOMENDACIONES .....	19
13.1 RECOMENDACIÓN DE MIGRACIÓN A NUEVAS PLATAFORMAS .....	19
13.2 RECOMENDACIÓN DE ESCALABILIDAD .....	19
13.3 IMPLEMENTACIÓN DE INVENTARIOS .....	19
13.4 IMPLEMENTACIÓN DE AGENDAMIENTO MÓVIL.....	20
14 ANEXOS.....	20

14.1 ANTEPROYECTO .....	20
14.2 ENTREVISTAS Y ENCUESTAS .....	20
14.3 REQUERIMIENTOS .....	20
14.3.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	20
14.3.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	20
14.4 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO .....	20
14.5 ESPECIFICACIONES DE CASOS DE USO .....	20
14.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA .....	20
14.7 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES .....	20
14.8 DIAGRAMAS DE COMUNICACIÓN .....	20
14.9 DIAGRAMAS DE ESTADOS .....	20
14.10 DIAGRAMAS DE CLASES .....	20
14.11 DIAGRAMAS DE PAQUETES .....	20
14.12 DIAGRAMAS DE COMPONENTES .....	20
14.13 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....	20
14.14 DISEÑO ARQUITECTÓNICO .....	20
14.15.0 DISEÑO ESTÉTICO .....	20
14.15 DISEÑO DE INTERACCIÓN .....	21
14.16 DISEÑO ESTÁTICO .....	21
14.17 DISEÑO DINÁMICO .....	21
14.18 DIAGRAMAS ENTIDAD-RELACION .....	21
14.19 PROTOTIPOS .....	21
14.20 PLAN DE PRUEBAS .....	21
14.21 PRUEBAS FUNCIONALES .....	21
14.22 MANUAL DEL USUARIO .....	21
14.23 HABEAS DATA .....	21
15 REFERENCIAS .....	21
15.1 BIBLIOGRAFÍA .....	21
15.2 WEBGRAFÍA .....	21



# 1 RESUMEN

La finalidad del siguiente proyecto es construir una aplicación web que permita administrar toda la operación de una IPS, en los procesos de Agendamiento, Control de usuarios (empleados y pacientes), Atención médica, Historias médicas y facturación.

La implementación de este proyecto permitirá a las IPS contar con un software apoyado en buenas prácticas de programación e Ingeniería del software, además de estar desarrollado en tecnologías modernas, ya que se encuentra implementado en el framework <sup>1</sup> Laravel 5.6 y Bootstrap 4.1.

La aplicación estará en condiciones de soportar una amplia cantidad de conexiones simultaneas y las transacciones que se generen en ella tendrán la garantía de ser rápidas y muy seguras.

El sistema está basado en responsive-web, lo cual permite que se adapte a cualquier tipo de dispositivo móvil a partir de un navegador con conexión a internet.

# 2 INTRODUCCIÓN

Actualmente en Colombia el sistema de salud atraviesa una crisis estructural, de administración de recursos y problemas de salud pública reconocidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS); a pesar de esto el ministerio de telecomunicaciones y el estado han tratado de buscar estrategias a nivel tecnológico con el fin de subsanar esta problemática, y establecer algunos mecanismos de apoyo para hacer los procesos de trámite más eficientes; por ende este proyecto se enfoca principalmente en encontrar algunas soluciones tecnológicas para las IPS, que apoyen esta labor del gobierno. Podemos ver como la estructura jerárquica de la salud, se establece a través de decisiones políticas, que en la mayoría de las veces excluyen a quien realmente tiene las aptitudes para dirigir estos cargos, la inversión en infraestructura y equipo médico de carácter público no es suficiente, se han perdido

---

<sup>1</sup> Framework: es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

algunos valores que protegen el derecho a la vida. Otro de los principales problemas en el sistema de salud, es que la administración general ha buscado satisfacer sus propios intereses, más que tratar de suplir la problemática social a pesar de ser uno de los sectores financieramente más sólido, en todos los ámbitos sociales. Las EPS (Entidades Promotoras de Salud) afrontan una crisis financiera de tal magnitud que ha llevado al cierre de "SaludCoop", la entidad con mayor número de afiliados en nuestro país hasta el 30 de noviembre de 2015. Los afiliados han sido los más perjudicados con esta situación ya que sus atenciones, tratamientos y suministro de medicamentos se han tenido que suspender o cancelar definitivamente. Las IPS (Instituciones Prestadoras de Salud), también se han visto afectadas con esta problemática, lo que ha llevado a cierre de muchas de estas instituciones. Además, se observa que el índice epidemiológico en el país ha aumentado considerablemente, en los últimos años se ha presentado un incremento en la tasa de incidencia de enfermedades mortales tales como: cáncer, sida, hepatitis B, entre otras. En este país aún mueren niños a causa de la tosferina por no aplicar las vacunas a ellos o a sus madres. Tristemente encontramos que hoy en Colombia se presenten casos de muerte por desnutrición, diarrea y enfermedades respiratorias agudas, encontramos que la tasa de suicidios tiende a crecer e incluso a ser mayor en menores de edad. Aun así no todo está perdido, ya que el gobierno y otros ministerios tratan de apoyar este sector con proyectos que garanticen soluciones, es así como el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), ha estado trabajando muy fuerte para desarrollar sistemas tecnológicos enfocados en el sector de la salud, ejemplos de esto son "1DOC3", una aplicación para hacer preguntas médicas a profesionales de la salud a través de internet, "miseguridadsocial.com", una plataforma para interactuar con las entidades promotoras de salud, entre otros proyectos.

Al final este proyecto surge como un aporte desde nuestro conocimiento para mitigar el desorden administrativo, las deficiencias en procesos operativos y el manejo de la información que presentan estas instituciones.

### 3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las IPS de Pereira, actualmente no cuentan con tecnologías informáticas desarrolladas específicamente para administrar sus procesos particulares, en cambio existe software y herramientas de carácter general, adecuado para soportar algunas de las necesidades de éstas, esto conlleva a que muchos procesos sistematizados no sean lo suficientemente funcionales y eficientes al momento de cumplir con determinadas tareas. Otro problema es que la mayoría de las IPS cuentan con aplicativos que trabajan de manera independiente, y por consiguiente esto se evidencia con reprocesos administrativos y operativos, que al final se representan en altos costos operacionales. Por último, se ha evidenciado en la mayoría de los casos que hay una dependencia entre la organización y la casa desarrolladora, al punto de no tener un control efectivo sobre su propia información, y peor aún, que los datos permanecen en una red externa, dependiendo de "Internet" para su posterior acceso, lo que en ocasiones resulta ser muy grave ante un fallo de la conexión, perdiéndose así tiempo y dinero.

### 4 JUSTIFICACIÓN

El desorden administrativo que existe en las IPS de la ciudad de Pereira se presenta debido a procesos y atenciones defectuosas. No hay alternativas para que los pacientes puedan agendar sus citas de forma autónoma, sometiéndose exclusivamente a la asignación de citas a través de líneas telefónicas, que por lo general suelen ser demoradas, debido a la gran demanda de usuarios. Además, existen inconsistencias en los reportes de atención al paciente, a causa de inconvenientes que producen los aplicativos con los cuales cuentan las instituciones prestadoras de salud, aplicativos que pertenecen a terceros y en muchas ocasiones están diseñados de modo general, por lo cual no satisfacen las necesidades particulares que requiere cada IPS.

Con este proyecto se pretende desarrollar un sistema de información que le permita a las instituciones en mención tener aplicativos completos, compactos y diseñados a la medida de sus necesidades.

- Los usuarios podrán agendar sus citas de forma eficiente y además tendrán alternativas al realizar este proceso de forma autónoma.
- Los reportes de atención médica entregados a los usuarios serán completos.
- Los módulos de facturación, agendamiento, reportes médicos y contables manejarán la información de forma articulada.

## 5 OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal de este proyecto consiste en lograr que las IPS cuenten con una planificación eficiente y una estructura operativa sistemática y organizada.

## 6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### 6.1 Objetivo 1.

Contribuir con herramientas tecnológicas que permitan alcanzar un Orden Administrativo.

### 6.2 Objetivo 2.

Desarrollar una solución informática (SALUDIPSOFT) que integre los módulos de agendamiento virtual, facturación y reportes.

### 6.3 Objetivos adicionales.

Estos objetivos son opcionales y se integrarán en el producto final una vez esté terminado. Por lo tanto, no entran en el alcance de este proyecto.

#### 6.3.1 Objetivo 3.

Desarrollar la página WEB de la organización e integrarla al software para que esta sea dinámica y moderna.

#### 6.3.2 Objetivo 4.

Crear plantillas y filtros para integrar el módulo de contabilidad con el aplicativo.

### 6.3.3 Objetivo 5.

Implementar un servidor propio con replicación en la nube.

## 7 METODOLOGÍA

Para desarrollar este proyecto, se implementará bajo la metodología SCRUM, la cual es una herramienta que permite hacer software de buena calidad en tiempos muy cómodos. Para ello, contaremos con tres (3) roles, Un Product Owner (Dueño del producto), que en este caso será el encargado de administrar este tipo de procesos en la IPS, y quien vigilará que las entregas del producto si cumplan con los requisitos establecidos, como segundo miembro del equipo, tendremos al SCRUM Master, quien será el responsable de dirigir los Sprints que se llevaran a cabo para dar cumplimiento al desarrollo del producto, por último tenemos a los desarrolladores o Sprinters<sup>2</sup>, los cuales deben ir desarrollando el producto, utilizando para ello la PILA del producto o (Product Backlog), lo cual es una lista ordenada que contiene los tiempos, las fases y las diferentes tareas que se irán implementado de acuerdo a la manera en que se haya programado. En este caso como se trata de un proyecto de desarrollo, se aplicará todo el ciclo de vida del software, empezando por el levantamiento y análisis de requerimientos, luego se diseñarán los respectivos casos de uso, para tener claridad sobre las tablas y las restricciones que tendrá la Base de Datos (BD). Posteriormente, se Diseñará e implementará la BD en PostgreSQL, apoyada en el modelo Entidad-Relación (ER). Más tarde se maquetará el diseño de interfaces y se procederá a codificarlas, al final de la implementación, se harán las pruebas suficientes, a parte de las que ya se hayan hecho en cada paso, para determinar la funcionalidad, robustez, escalabilidad, usabilidad, seguridad y demás características que haya que evaluar en el Software. Después de implantar el sistema en la IPS, se realizarán los mantenimientos preventivos necesarios para que este funcione correctamente, además de las actualizaciones que haya que hacer con el paso del tiempo.

## 8 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El desorden administrativo que existe en las IPS de la ciudad de Pereira se presenta debido a procesos y atenciones defectuosas. No hay alternativas para que los pacientes puedan agendar sus citas de forma autónoma, sometiéndose exclusivamente a la asignación de citas a través de líneas telefónicas, que por lo general suelen ser demoradas, debido a la gran demanda de usuarios. Además, existen inconsistencias en los reportes de atención al paciente, a causa de inconvenientes que producen los aplicativos con los cuales cuentan las instituciones prestadoras de salud, aplicativos que pertenecen a terceros y en muchas ocasiones están diseñados de modo general, por lo cual no satisfacen las necesidades particulares que requiere cada IPS.

Con este proyecto se pretende desarrollar un sistema de información que le permita a las instituciones en mención tener aplicativos completos, compactos y diseñados a la medida de sus necesidades.

---

<sup>2</sup> Sprinters: encargados de un sprint dentro de la metodología SCRUM.

- Los usuarios podrán agendar sus citas de forma eficiente y además tendrán alternativas al realizar este proceso de forma autónoma a través de un aplicativo web.
- Los reportes de atención médica entregados a los usuarios serán completos.
- Los módulos de facturación, agendamiento, reportes médicos y reportes contables manejarán la información de forma articulada.
- En caso de fallos en el internet, existirá un software local que siga prestando los servicios a la institución mientras se superan los inconvenientes en la red.

## 9 MARCO TEÓRICO

La Ingeniería del Software es una herramienta diseñada para establecer una serie de buenas prácticas al momento de desarrollar programas informáticos, su enfoque está planteado durante todo el ciclo de vida del software, el cual consiste en:

Levantamiento de requisitos

Análisis de requisitos

Análisis y diseño

Codificación

Pruebas

Despliegue

Mantenimiento

A lo largo de este ciclo, deben llevarse a cabo algunos procedimientos que según la metodología adoptada para su desarrollo, varían de cierto modo, ya sea en desarrollos por Iteración creciente o a través de metodologías ágiles (XP<sup>3</sup>).

El software actual debe enfocarse en atributos de calidad que le brinden las fortalezas para permanecer en el mercado, y ser competitivo frente a otras tecnologías, por esta razón es necesario que los desarrolladores traten de abordar todas las posibles opciones de arquitectura de software antes de empezar a escribir el código de sus aplicaciones. Es en esta búsqueda donde debe entender que patrones arquitectónicos y de diseño son los mas viables al momento de construir sus programas, ya que de este análisis previo depende en gran medida la correcta funcionalidad, la capacidad de respuesta y el rendimiento de estos.

---

<sup>3</sup> XP: eXtreme Programing, metodología de desarrollo que permite implementar software de una manera muy rápida.

## 10 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

A continuación, haremos mención de los involucrados en el proyecto y posteriormente una breve descripción de cada uno de ellos.

### Involucrados

- ☐ Inversionistas
- ☐ Pacientes
- ☐ Personal operativo
- ☐ Personal administrativo
- ☐ Secretarías de salud
- ☐ Superintendencia Nacional de Salud
- ☐ DIAN
- ☐ Desarrolladores

### Descripción

**Inversionistas:** Cualquier ente que está dispuesto a realizar un aporte monetario en un determinado proyecto con el fin de obtener a cambio ganancias a corto, mediano o largo plazo. Para este proyecto en particular, serán quienes inviertan en la infraestructura y mitiguen los costos de iniciales en la ejecución del proyecto.

**Pacientes:** Son todas aquellas personas que por problemas de salud solicitan servicios médicos con el fin de encontrar una solución a sus necesidades. Existen algunos tipos de pacientes.

- **Pacientes particulares:** Son aquellos que acuden directamente a los servicios especializados con la IPS sin tener como intermediaria una entidad de salud.
- **Pacientes de entidades de salud Prepagada:** Son aquellos que tienen este tipo de convenio y acuden de forma directa a los servicios especializados, (ofrecidos por la IPS o un médico especialista particular).
- **Pacientes de Entidades Promotoras de Salud (EPS):** Son aquellos que inicialmente solicitan una cita con un médico general, con el fin de que éste genere un diagnóstico y remita al paciente a un servicio de salud especializado.

**Personal operativo:** Está compuesto por médicos especialistas, auxiliares de enfermería, secretarías y recepcionistas; los médicos especialistas son los encargados de realizar un análisis exhaustivo del cuadro clínico del paciente, emitir su diagnóstico especializado y documentarlo a través de una herramienta tecnológica. Los auxiliares de enfermería realizan procedimientos médicos asistidos y supervisados por los especialistas e igualmente documentan sus procesos. Las secretarías son las

encargadas de mediar entre los pacientes y los profesionales de la salud, en cuanto al tratamiento de la información. Las recepcionistas son las encargadas de recibir al paciente, confirmar su cita e indicarle los pasos a seguir con la secretaria.

Personal administrativo: Está compuesto por la dirección ejecutiva, (junta directiva, revisor fiscal, gerente, contador, director ejecutivo), auxiliar contable y el facturador. La junta directiva son los encargados de analizar la situación actual de la empresa y tomar decisiones que aporten soluciones a la misma. El revisor fiscal se encarga de auditar y garantizar que el sector financiero de la empresa no incurra en irregularidades financieras. El contador se encarga de administrar la parte contable de una empresa e indicar el estado financiero en que se encuentra ésta. El auxiliar contable se encarga de realizar todos los procedimientos contables bajo la supervisión del contador. El facturador se encarga de recopilar todos los soportes, auditar, facturar y radicar todos los servicios que genere una institución prestadora de salud.

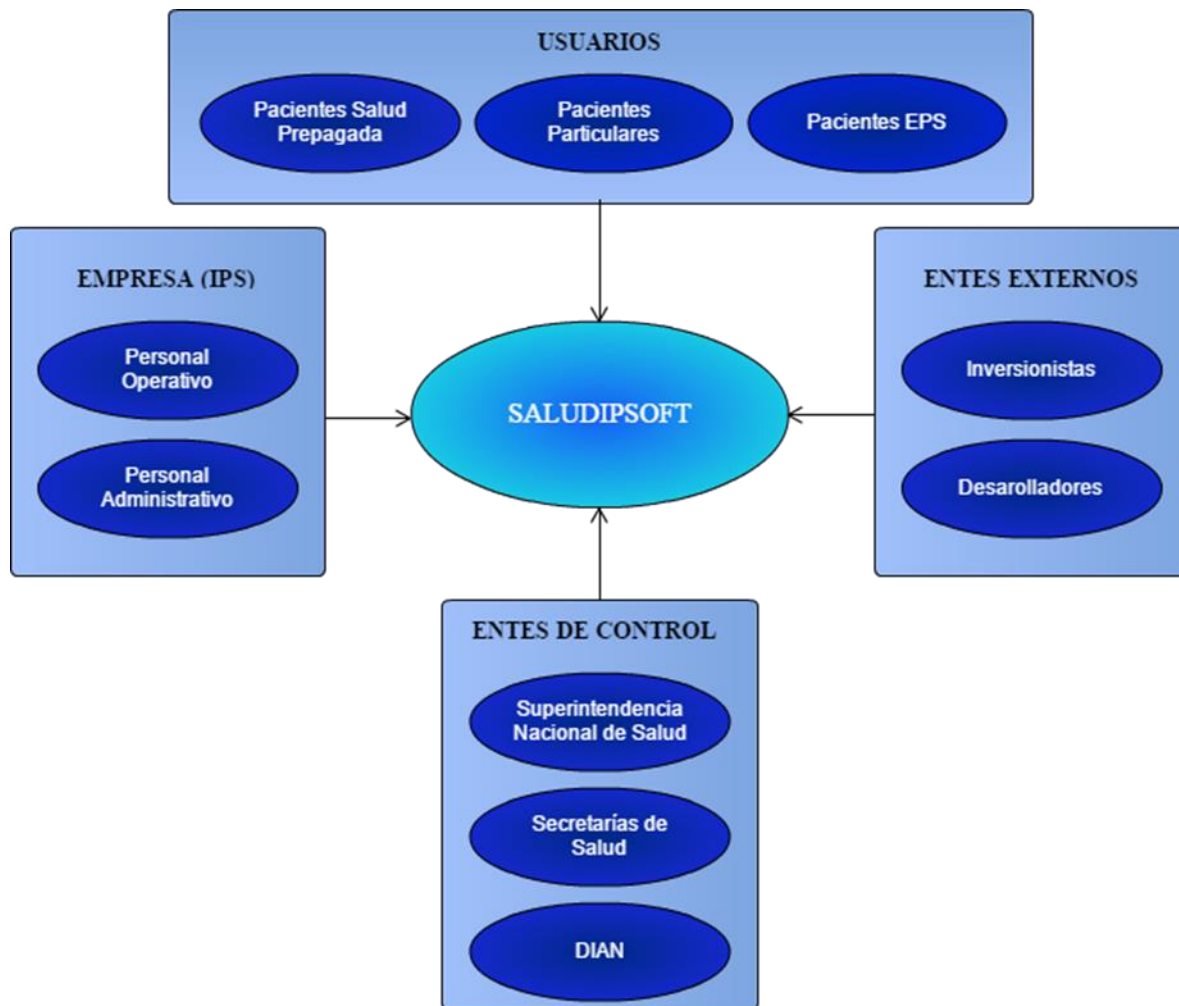
Secretarías de salud: Son entes municipales, departamentales y nacionales que se encargan direccionar, inspeccionar, vigilar y controlar el sistema general de seguridad social en salud. La secretaria de salud es quien a través del cumplimiento de una serie de requisitos de las instituciones prestadoras de salud (IPS), otorga las certificaciones para habilitar su funcionamiento por periodos de uno a dos años.

Superintendencia Nacional de Salud: <https://www.supersalud.gov.co>. Es el ente encargado de proteger los derechos de los usuarios del sistema general de seguridad y salud mediante la inspección, vigilancia, control y el ejercicio de la función jurisdiccional y de conciliación, de manera transparente y oportuna.

DIAN: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. Es la entidad colombiana adscrita al Ministerio de Hacienda y crédito Público, a la cual se le debe dar cumplimiento en todas las obligaciones tributarias que adquiere una IPS desde el momento que entra en funcionamiento.

Desarrolladores: Son personas con conocimientos informáticos avanzados, los cuales se encargarán de planear, implementar y ejecutar un proyecto en un tiempo determinado. Para este caso en particular, harán el estudio de factibilidad sobre un proyecto de sistematización y gestión de los procesos de una institución prestadora de salud (IPS) orientado a servicios en la nube, (Cloud Services).

## 10.1 diagrama de involucrados



*Imagen 1. Diagrama de Involucrados*

Fuente (Elaboración propia.)

## 11 MARCA

SaludIPSoft es una marca que surge de tres palabras clave, “Salud”, “IPS” y Software, su enfoque está concebido en la construcción de un software para la gestión de la salud en los Institutos Prestadores de Salud (IPS) de Colombia.

### 11.1 Logotipo:

#### 11.1.1 Logo Light:

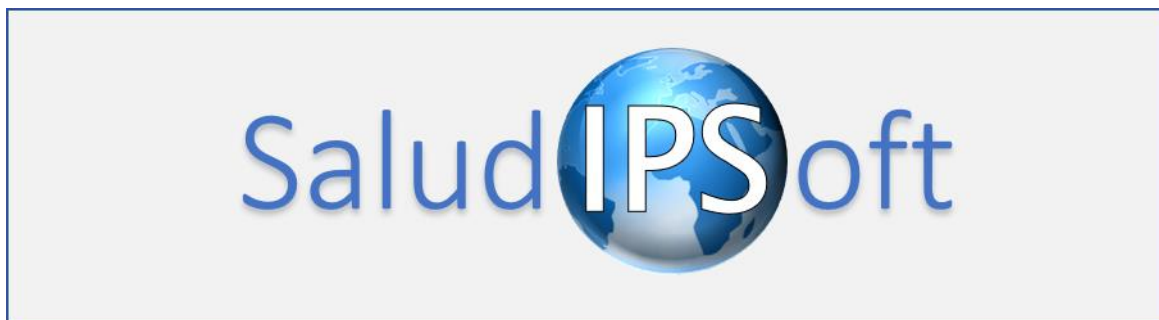
Logotipo pensado para fondos claros a excepción del azul ya que no contrasta con el color de los caracteres.





#### 11.1.2 Logo Dark:

Logotipo pensado para fondos oscuros y en especial el azul, además puede ser implementado en fondos claros también.



#### 11.2 Tipo de fuente y colores:

El tipo de fuente utilizado en el logotipo es Calibri Light, ya que es una tipografía muy llamativa y refleja muy sutilmente un ámbito saludable, el color es de la gama RGB(68,114,196), el cual es un azul semioscuro que se adapta muy bien al marco de la salud.

## 12 CONCLUSIONES

### 12.1 SEGURIDAD

Durante el desarrollo de este proyecto nos encontramos con muchas problemáticas enfocadas al ámbito de la seguridad, ya que en los requisitos funcionales no se mencionaron, pero hacen parte transversal de todo el desarrollo, ya que en las investigaciones realizadas se halló que hay ciertos tipos de información que es inherente a cada persona y esta es parte de su vida privada y por ningún motivo debe ser divulgada. En el caso de que se viole esta ley, se estaría cometiendo un delito tipificado en la constitución política de Colombia en el artículo 15 **“Todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar y a su buen nombre, y el Estado debe respetarlos y hacerlos respetar. De igual modo, tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bancos de datos y en archivos de entidades públicas y privadas.”** Por lo tanto, debido a este factor, la aplicación debe contar con mecanismos de seguridad que protejan la información de los usuarios de SaludIPSsoft, para ello se implementó protección de diferentes tipos, con respecto al paso de esta a través de la red, el sistema debe garantizar

mediante el algoritmo de cifrado RSA, que estos datos aun siendo capturados en la red no van a ser legibles a las personas que intenten atacar el software. Otro mecanismo de seguridad consiste en trabajar las historias clínicas de los pacientes solo en la red local, y si por algún motivo la información debe salir de la red interna, ésta deberá hacerlo en medios físicos o cifrada de punto a punto. Por último, los usuarios deberán conceder su permiso para el tratamiento de su información a través de el documento habeas data que se le proporcionará al momento de registrarse en la plataforma, y el cual se encuentra en los ANEXOS con el numeral 14.25

## 12.2 FRAMEWORK

El Framework utilizado en el desarrollo de la aplicación web, fue Laravel en su versión 5.6, este cuenta con plantillas que permiten desarrollar aplicativos de forma rápida y confiable, ya que su curva de aprendizaje está basada en el conocimiento que se tenga del lenguaje PHP y desarrollo WEB básico. A comparación de otros lenguajes de programación, PHP se caracteriza por estar enfocado al desarrollo de sitios web dinámicos y su interacción con otras herramientas como bases de datos, servidores es muy sencilla y fácil de aprender. El Framework Laravel tiene la ventaja de que implícitamente está implementado con patrones de diseño como el “Composite”, “Facades” y “Factories”, los cuales ayudan a que el código sea reutilizable y poco complejo de asimilar. Durante el desarrollo del proyecto, el Framework vigente era Laravel 5.5 y su migración al 5.6 no tuvo mayores contratiempos, ya que la guía de este indica paso a paso como debe llevarse a cabo en su página <https://laravel.com/docs/5.6/upgrade> Otras herramientas como se menciono al inicio de este punto fueron los leguajes de etiquetas HTML5<sup>4</sup>, hojas de estilo en cascada CSS3, y lenguajes como JavaScript JS. Los cuales en la actualidad son sumamente utilizados para casi todas las páginas que se implementan.

## 12.3 INGENIERÍA DEL SOFTWARE

El desarrollo de este proyecto, desde su planificación, hasta su ejecución, fue establecido bajo la metodología SCRUM, pero realmente su enfoque estuvo basado mas hacia la metodología RUP (Rational Unified Process), ya que se estableció siguiendo el ciclo de vida del software el cual consiste en hacer primero un levantamiento de requerimientos al cliente del producto y a los involucrados, segundo, se debe realizar una etapa de análisis y diseño, la cual como su nombre lo indica es una fase donde se debe analizar cada uno de los requisitos encontrados, y establecer apoyados en la ingeniería del software la mejor práctica para llevarlo a cabo, también en esta etapa se evalúa y diseña la Base de datos y las relaciones entre los objetos planteados. Como tercer punto se ingresa en una etapa de codificación, la cual consiste en el desarrollo del aplicativo, utilizando las herramientas que proveen los entornos de programación y

---

<sup>4</sup> HTML5: HyperText Markup Language. Lenguaje de marcado de Hipertexto. La versión 5 trae mas etiquetas con mejoras en rendimiento y administración.

los lenguajes que permitan llevar a cabo el producto. Como último paso en nuestro desarrollo, se hace una serie de pruebas al software, en cada fase del desarrollo, para garantizar que funcionalmente está hecho para dar cumplimiento a los requerimientos. Además, estos testings proveen al software de confiabilidad, ya que por ende evitan que en el momento de la implantación, llegue con errores al cliente final. Existen dos etapas más que no hicieron parte del alcance de este proyecto, son el despliegue y el mantenimiento, el despliegue es todo el proceso en el cual se debe implantar el software sin afectar las condiciones de trabajo de la organización y mas aun cuando ya tengan un software previamente instalado y este deba migrarse a la nueva aplicación, o por lo menos sus bases de datos. El mantenimiento es una etapa de retroalimentación de los aplicativos, ya que en este se puede medir su nivel de mantenibilidad (Que tan fácil es asistir el producto a nivel de nuevos requerimiento y bugs), también se puede ver que tan escalable es este, ya que, si han de realizarse nuevos evolutivos, la aplicación debe estar en condiciones de no perder su estabilidad debido a estos cambios.

## 12.4 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

El objetivo de “Contribuir con herramientas tecnológicas que permitan alcanzar un Orden Administrativo”, se logra en el momento que se elabora SaludIPSoft, ya que esta aplicación entra a ser parte de las herramientas tecnológicas necesarias para que la gestión de los procesos operativos de un IPS, se lleven a cabo de manera sistemática y confiable.

El objetivo “Desarrollar una solución informática (SALUDIPSOFT) que integre los módulos de agendamiento virtual, facturación y reportes.” Se llevó a cabo en su totalidad, ya que el desarrollo final permite agendar citas de manera online, y desde cualquier lugar, los requisitos para esta medida son contar con internet y un navegador instalado en el dispositivo. El módulo de facturación permite al facturador de la IPS cumplir con sus labores utilizando la aplicación para generar todos los reportes concernientes a facturas de cada EPS y además los contratos que existen entre estas y la organización. Al final de este proceso, se generan diferentes tipos de reportes como lo son las facturas individuales, las facturas acumuladas, los RIPS, entre otros de menor relevancia

## 12.5 CONCLUSIONES PERSONALES

- Desarrollamos conocimiento y experiencia al momento de emprender un proyecto, utilizando todas las metodologías enseñadas.
- Aprendimos a trabajar en equipo, a retroalimentarnos con los aportes y los conocimientos de nuestros compañeros.
- Investigar, documentar y verificar son conceptos que se deben de tener en cuenta al momento de iniciar un proyecto.

## 13 RECOMENDACIONES

### 13.1 RECOMENDACIÓN DE MIGRACIÓN A NUEVAS PLATAFORMAS

La implementación de este producto está hecha en el Framework Laravel 5.6 y Bootstrap 4.1, la base de datos está hecha en MySQL, y el servidor es Apache Tomcat versión 7. Si se desea implementar en una tecnología diferente a las mencionadas, deberá saber que cambios ha habido entre las tecnologías según la versión que vaya a trabajar, así mismo la compatibilidad entre estas.

### 13.2 RECOMENDACIÓN DE ESCALABILIDAD

El alcance del proyecto lo deja en un nivel de avance que se podría complementar en el futuro si se tiene en cuenta los demás módulos que hacen parte de una IPS, como lo son el área contable, el área de recursos humanos en niveles de manejo de nómina y gestión del personal, análisis de informes de gerencia, un Scorecard Board(Cuadro de mando), o cualquier otro elemento que quien aborde el problema, decida implementar.

En este caso el módulo de contabilidad podría enlazar con la información que arroja facturación, para que después esta sea procesada por el modulo respectivo y llegar a ser de mucha utilidad.

El modulo de RRHH permite administrar todo el personal, y gestionar todos los aspectos que involucran este proceso, como lo son, contratos, nominas, vacaciones, administración de recursos humanos a nivel de capacitaciones y seguimiento, evaluaciones de competencias, entre otras.

Los informes para la toma de decisiones son un factor muy importante, ya que conociendo las estadísticas que se generan a partir de la atención a los pacientes y sin la necesidad de divulgar su información personal, se puede llegar a conocer las alergias más reiterativas, los clientes más recurrentes, las EPS con mejores servicios, lo cual permite al núcleo comercial de la organización generar un mercadeo que podrá derivar en un rendimiento económico mucho mas alto que en la actualidad y por consiguiente ser competitivos a nivel de servicios.

### 13.3 IMPLEMENTACIÓN DE INVENTARIOS

La IPS AlergoSalud actualmente no cuenta con una planificación e inventario de los insumos y los medicamentos, con lo cual en ocasiones se pueden llegar a perder clientes (pacientes o EPS). Por ello se podría llevar a cabo un análisis de como llevar a cabo un

inventario general de todos los medicamentos y recursos que se administren en la organización y así tener un control mas óptimo sobre los stocks y recursos actuales.

## 13.4 IMPLEMENTACIÓN DE AGENDAMIENTO MÓVIL

El desarrollo que se elaboró en esta entrega es multiplataforma debido a que fue implementada para cualquier tipo de navegador, pero conociendo el auge de las aplicaciones móviles de la actualidad para dispositivos como celulares y Ipads, y diferentes Sistemas Operativos como IOs y Android, se podría llevar a cabo un desarrollo que permita a los pacientes realizar sus transacciones de agendamiento a través de estos dispositivos siempre y cuando cuenten con una conexión a internet o un plan de datos.

## 14 ANEXOS

### 14.1 ANTEPROYECTO

### 14.2 ENTREVISTAS Y ENCUESTAS

### 14.3 REQUERIMIENTOS

#### 14.3.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

#### 14.3.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

### 14.4 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

### 14.5 ESPECIFICACIONES DE CASOS DE USO

### 14.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

### 14.7 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

### 14.8 DIAGRAMAS DE COMUNICACIÓN

### 14.9 DIAGRAMAS DE ESTADOS

### 14.10 DIAGRAMAS DE CLASES

### 14.11 DIAGRAMAS DE PAQUETES

### 14.12 DIAGRAMAS DE COMPONENTES

### 14.13 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

### 14.14 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

### 14.15.0 DISEÑO ESTÉTICO

14.15 DISEÑO DE INTERACCIÓN  
14.16 DISEÑO ESTÁTICO  
14.17 DISEÑO DINÁMICO  
14.18 DIAGRAMAS ENTIDAD-RELACION  
14.19 PROTOTIPOS  
14.20 PLAN DE PRUEBAS  
14.21 PRUEBAS FUNCIONALES  
14.22 MANUAL DEL USUARIO  
14.23 HABEAS DATA

## 15 REFERENCIAS

### 15.1 BIBLIOGRAFÍA

Applying UML and patterns – Craig Larman – 2a Ed.

Guía al cuerpo de la ingeniería del software – SWEBOK – versión 2004

Introducción a la arquitectura del software – Carlos Billy Reynoso – versión 1.0 año 2004

El lenguaje Unificado de Modelado. Manual de referencia. James Rumbaugh – Ivar Jacobson – Grady Booch

A system of patterns – Frank Buschman – Regine Meunier – Hans Rohnert – Peter Sommerlad – Michael Stal – 1996

UML y patrones – Craig Larman – segunda edición.

NTC ISO/IEC 27001:2013 – Norma técnica Colombiana ISO 27001

NTC ISO/IEC 27002:2007 – Norma técnica Colombiana ISO 27002

### 15.2 WEBGRAFÍA

Laravel - <https://laravel.com/docs/5.6>

Laravel investigación - <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/74052/Author.pdf>

Github - <http://rogerdudler.github.io/git-guide/index.es.html>

Bootstrap - <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/>

Diagramas - <https://www.draw.io/>

Diagramas 2 - <https://creately.com/>

Apache 7 Servidor - <https://tomcat.apache.org/download-70.cgi>

Xampp servidor local - <https://www.apachefriends.org/es/index.html>

MySQL – bases de datos - <https://www.mysql.com/>

Repositorios de investigación - <https://www.ieee.org/>

Algoritmos de cifrado - <https://es.wikipedia.org/wiki/RSA>

Algoritmos de cifrado 2 - [http://informatica.uv.es/iiguia/MC/Teoria/mc\\_capitulo12.pdf](http://informatica.uv.es/iiguia/MC/Teoria/mc_capitulo12.pdf)

Gobierno en línea – GEL - <http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/>

SOA – Services Oriented Architecture -

[http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2947/1/disenio\\_implementacion\\_arquitectura\\_sabria\\_2008.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2947/1/disenio_implementacion_arquitectura_sabria_2008.pdf)

RUP – proceso racional unificado -

<http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>